

일본공개특허공보 평14-112031호(2002.04.12) 1부.

[첨부그림 1]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-112031

(P2002-112031A)

(49) 公開日 平成14年4月12日 (2002.4.12)

(51) Int. Cl.	識別記号	F I	ナニナニ (参考)
H04N 1/405		G06T 5/00	200A 5B057
G06T 5/00	200	H04N 1/40	C 5C077
H04N 1/52		1/48	B 5C079

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全11頁)

(21) 出願番号 特開2000-304326(P2000-304326)

(22) 出願日 平成12年10月4日 (2000.10.4)

(71) 出願人 000002857

大日本印刷株式会社

東京都港区市谷加賀町一丁目1番1号

(72) 発明者

阿部 源人

東京都港区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(74) 代理人

100111859

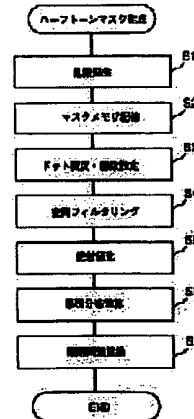
弁理士 金山 恵

続表頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハーフトーンマスク生成方法、ハーフトーン画像、および印刷物

【課題】 モアレや亀甲模様 (ロゼッタ・パターン) 等を発生させず、インクの結着が良好で、適量特性が変化しないハーフトーン画像を得るためのハーフトーンマスク生成方法、それを使用したハーフトーン画像と印刷物を提供する。

【解決手段】 乱数を発生し、マスクブロックを構成する各々の画素に対応させてメモリに記憶し、設定した所定のドット密度、所定のスクリーン線数に相当する通過帯域の空間フィルタリングを行い、絶対値化して得られたマスクブロックの最終分布に基づいて、原画像の画素値を表現するビット数の範囲範囲の階級に、そのマスクブロックの画素値を置き換えるようにしたハーフトーンマスク生成方法、および、それを使用したハーフトーン画像と印刷物。



【補正請求の範囲】

【請求項 1】 原画像の画素値を表現するビット数よりも小さいビット数で表現される画素値を有する画像を前記原画像から導出するためのハーフトーンマスクを生成する方法であって、乱数発生過程と、マスクメモリ記憶過程と、ドット密度・隣接数算出過程と、空間フィルタリング過程と、絶対値化過程と、累積分布算出過程と、階調範囲値換算過程と、を有し、
前記乱数発生過程において、乱数を発生し、
前記マスクメモリ記憶過程において、前記発生した乱数をハーフトーンマスクの基本単位であるマスクブロックを構成する各々の画素に対応させてメモリ記憶し、
前記ドット密度・隣接数算出過程において、前記画像における所定のドット密度、所定のスクリーン線数を設定し、
前記空間フィルタリング過程において、前記マスクブロックに対して前記ドット密度、前記スクリーン線数に相当する通過帯域の空間フィルタリングを行い、
前記絶対値化過程において、前記空間フィルタリングを行なったマスクブロックを構成する各々の画素の画素値をその絶対値に置き換え、
前記累積分布算出過程において、前記絶対値を行なったマスクブロックについて画素値に対する画素数の累積値として累積分布を算出し、
前記階調範囲値換算過程において、前記マスクブロックの累積分布に基づいて、前記原画像の画素値を表現するビット数の階調範囲の階調に、前記マスクブロックの画素値を置き換える、
ことを特徴とするハーフトーンマスク生成方法、
【請求項 2】 請求項 1 記載のハーフトーンマスク生成方法において、前記階調範囲値換算過程において、前記階調は等頻度となるような階調であることを特徴とするハーフトーンマスク生成方法、
【請求項 3】 請求項 1 または 2 記載のハーフトーンマスク生成方法において、前記空間フィルタリングは離散たみこみによって行なわれ、前記ハーフトーンマスクがエンドレス模様になっていることを特徴とするハーフトーンマスク生成方法、
【請求項 4】 請求項 1 または 2 記載のハーフトーンマスク生成方法において、前記空間フィルタリングは DFT または FFT 等によって行なわれ、前記ハーフトーンマスクがエンドレス模様になっていることを特徴とするハーフトーンマスク生成方法、
【請求項 5】 請求項 1 から 4 のいずれかに記載のハーフトーンマスクを用いてハーフトーン処理して得たことを特徴とするデジタルデータとしてのハーフトーン画像、またはそのハーフトーン画像が印刷された印刷物、
【請求項 6】 請求項 1 から 4 のいずれかに記載のハーフトーンマスクを用いて多色画像の各色ごとに前記ハーフトーン処理して得たことを特徴とするカラーデジタルデ

ータとしてのハーフトーン画像、またはそのハーフトーン画像が多色印刷された印刷物、

【請求項 7】 請求項 6 記載のハーフトーン画像または印刷物において、多色画像の各色のハーフトーン処理に使用するハーフトーンマスクは、前記乱数の乱数系列および/または前記スクリーン線数において異なる、すくなくとも二つを使用することを特徴とするハーフトーン画像または印刷物、

【請求項 8】 請求項 6 記載のハーフトーン画像または印刷物において、多色画像の各色のハーフトーン処理に使用するハーフトーンマスクがすべて同一のものであることを特徴とするハーフトーン画像または印刷物、

【0000】

【発明の属する技術分野】 本発明は、コンピュータにより画像データを処理する技術分野に属する。特に、濃淡画像からハーフトーン画像（擬似濃淡画像）を生成するハーフトーン処理に関する。

【00002】

【従来技術】 オフセット印刷等においてハーフトーン画像を生成する場合、従来は、周期的かつ集中型のドット形状が得られるようなハーフトーン処理が行なわれている。このハーフトーン処理には、AMスクリーンと呼ばれるハーフトーンマスクが用いられる。「ハーフトーンマスク」のことを「スクリーン」とも呼ぶのは、伝統的な写真製版で用いるコンタクト・スクリーンとの機能的な類似性からである。また最近は、非周期的で分散型のドット配置が得られるようなハーフトーン処理、たとえば誤差拡散（ED）等の処理や FM スクリーンと呼ばれるハーフトーンマスクを用いた処理が行なわれる。

【00003】

【発明が解決しようとする課題】 前者の AM スクリーンにおいては、周期格子の干渉によるモアレや亀甲模様（ロゼッタ・パターン）等の発生が問題となる。また、後者の FM スクリーンにおいては、インクの転移不良、濃淡特性の変化といった問題がある。

【00004】 本発明は上記の問題を解決するためになされたものである。その目的は、モアレや亀甲模様（ロゼッタ・パターン）等が発生せず、インクの転移が良好で、濃淡特性が変化しないハーフトーン画像を得るためのハーフトーンマスク生成方法を提供することにある。また、そのハーフトーンマスクを使用することにより高品質のハーフトーン画像と印刷物を提供することにある。

【00005】

【課題を解決するための手段】 上記課題は下記の本発明によって解決される。すなわち、本発明の請求項 1 に係るハーフトーンマスク生成方法は、原画像の画素値を表現するビット数よりも小さいビット数で表現される画素値を有する画像を前記原画像から導出するためのハーフ

トーンマスクを生成する方法であって、乱数発生過程と、マスクメモリ記憶過程と、ドット密度・誤差設定過程と、空間フィルタリング過程と、絶対値化過程と、累積分布演算過程と、階調階調値置換過程とを有し、前記乱数発生過程において、乱数を発生し、前記マスクメモリ記憶過程において、前記発生した乱数をマスクの基本単位であるマスクブロックを構成する各々の画素に対応させてメモリに記憶し、前記ドット密度・誤差設定過程において、前記画像における所定のドット密度、所定のスクリーン誤数を設定し、前記空間フィルタリング過程において、前記マスクブロックに対して前記ドット密度、前記スクリーン誤数に相当する通過帯域の空間フィルタリングを行い、前記絶対値化過程において、前記空間フィルタリングを行なったマスクブロックを構成する各々の画素の画素値をその絶対値に置き換え、前記累積分布演算過程において、前記絶対値化を行なったマスクブロックについて画素値に対する画素数の累積値として累積分布を演算し、前記階調階調値置換過程において、前記マスクブロックの累積分布に基づいて、前記原画像の画素値を表現するビット数の階調範囲の階調値に、前記マスクブロックの画素値を置き換えるようにしたものである。

【0006】本発明によれば、従来のAMスクリーンに近いドットが集中した形状でありながら非周期的であり、非周期的でありながらドットの連結性が高いハーフトーン画像を得ることができる。したがって、モアレや亀甲模様（ロゼッタ・パターン）等を発生させず、インクの転移が良好で、濃淡特性が変化しないハーフトーン画像を得るためのハーフトーンマスク生成方法が提供される。

【0007】また本発明の請求項2に係るハーフトーンマスク生成方法は、請求項1に係るハーフトーンマスク生成方法において、前記階調階調値置換過程において、前記階調値は前記階調が等頻度となるような階調値であるようにしたものである。本発明によれば、広い範囲において均等な階調再現性が得られる。

【0008】また本発明の請求項3に係るハーフトーンマスク生成方法は、請求項1または2にかかるハーフトーンマスク生成方法において、前記空間フィルタリングは低域のみによって行なわれ、前記マスクブロックの集合体としてのハーフトーンマスクがエンドレス模様になっているようにしたものである。本発明によれば、低域のみこみの空間フィルタリングによってエンドレス模様のハーフトーンマスクが得られる。

【0009】また本発明の請求項4に係るハーフトーンマスク生成方法は、請求項1または2にかかるハーフトーンマスク生成方法において、前記空間フィルタリングはOFSTまたはFFFT等によって階調逆位相上で行なわれ、前記マスクブロックの集合体としてのハーフトーンマスクがエンドレス模様になっているようにしたものである。本発明によれば、OFFまたはFFT等の周波数

空間上の空間フィルタリングによってエンドレス模様のハーフトーンマスクが得られる。

【0010】また本発明の請求項5に係るハーフトーン画像、またはそのハーフトーン画像が印刷された印刷物は、請求項1～4のいずれかにかかるハーフトーンマスクを用いてハーフトーン処理して得るようにしたものである。本発明によれば、インクの転移が良好で、濃淡特性が変化しない高品質のハーフトーン画像または印刷物が提供される。

【0011】また本発明の請求項6に係るハーフトーン画像、またはそのハーフトーン画像が印刷された印刷物は、請求項1～4のいずれかにかかるハーフトーンマスクを用いて多色画像の各色ごとに前記ハーフトーン処理して得るようにしたものである。本発明によれば、モアレや亀甲模様（ロゼッタ・パターン）等を発生させず、インクの転移が良好で、濃淡特性が変化しない高品質の多色ハーフトーン画像または多色印刷物が提供される。

【0012】また請求項7に係るハーフトーン画像または印刷物は、請求項6に係るハーフトーン画像または印刷物において、多色画像の各色のハーフトーン処理に使用するハーフトーンマスクは、前記乱数の乱数系列および/または前記スクリーン誤数において異なる、すくなくとも2つを使用するようにしたものである。本発明によれば、モアレや亀甲模様（ロゼッタ・パターン）等を全くといっていいほど発生させず、インクの転移が良好で、濃淡特性が変化しない高品質の多色ハーフトーン画像または多色印刷物が提供される。

【0013】また請求項8に係るハーフトーン画像または印刷物は、請求項6に係るハーフトーン画像または印刷物において、多色画像の各色のハーフトーン処理に使用するハーフトーンマスクがすべて同一のものであるようにしたものである。本発明によれば、モアレや亀甲模様（ロゼッタ・パターン）等を発生させず、インクの転移が良好で、濃淡特性が変化しない高品質の多色ハーフトーン画像または多色印刷物が提供される。

【0014】

【発明の実施の形態】次に、本発明について実施の形態を説明する。印刷画像においてデジタル的にハーフトーン画像を得るハーフトーン処理では、一般にハーフトーンマスクを用いたマスキング処理が行なわれる。ここでのマスキング処理は、カラー修正におけるマスキングの意味とは異なる。すなわち、多色印刷を行なうときに、カラー原稿の色調を忠実に再現するために、写真製版工程、カラー分解工程、等において各種のカラー修正が行なわれ、そのカラー修正のことをマスキングと呼ばれている。

【0015】ここでのマスキング処理は、あらかじめ用意したマスクパターンと入力画像を画素ごとに比較演算し、その比較結果によりその画素を白黒のいずれかの値に置き換えるものである。このマスキング処理のことはデ

이제 처리とも呼ばれている。このマスク処理におけるマスク（ここではハーフトーンマスク又はその基本単位を指す）のパターンには、かつて写真製版工程における網どり（網焼り）で用いられていたコンタクト・スクリーンを模倣したラウンド型に代表される規則的パターンがある。

【0016】4×4画素（4行4列画素）で最大16階調を表現するマスクのパターンの一例を図4に示す。図4（A）はドットが集中する過密型のマスクのパターンであり、図4（B）はドットが分散するバイエル（Bayer）型のマスクのパターンである。このようなマスクを、濃淡画像に適用して階調処理を行なうことによりハーフトーン画像（擬似濃淡画像）を得ることができる。

【0017】その過程、すなわちマスク処理過程を概略ブロック図として図5に示す。図5において、10はマスク、20は階調処理（しきい値処理）、100は濃淡画像、200は擬似濃淡画像である。マスク10に基いたマスク処理を階調処理20が濃淡画像100に対して行なうことにより擬似濃淡画像200を得ることができる。

【0018】なお、図5における階調処理20は、濃淡画像の座標（i, j）の画素値に対してマスクのサイズ（K, L）による剰余演算（ $i \bmod K, j \bmod L$ ）で与えられる座標のマスク画素値を対応させる処理を、濃淡画像20の全体（全座標）に対して階層的に行なう処理のことである。

【0019】このマスク処理における剰余演算の一例を説明図として図6に示す。図6（A）は濃淡画像におけるマスクと同サイズの特定群位における画素値の配列を示した図である。また、図6（B）は4×4画素のマスクにおける画素値の配列（パターン）を示した図である。図6（C）は擬似濃淡画像における画素値（2値）の配列を白黒パターンで示した図である。

【0020】濃淡画像の特定部位における1行1列目（1, 1）から16行16列目（16, 16）までの画素の各々に対して、配列において対応するマスクの画素と画素値の大小比較を行なう。大小比較の結果は、剰余演算すなわち有理整数における剰余の剰余として得ることができる。剰余が割られる有理整数の値と一致するか否か（商が“0”か否か）として得ることができる。濃淡画像の画素値がマスクの画素値に達していなければ剰余演算の結果は“0”すなわち“黒”、濃淡画像の画素値がマスクの画素値に達していれば剰余演算の結果は“1”すなわち“白”である。

【0021】1行1列目（1, 1）の濃淡画素値は35であり、マスク画素値は60であるから、擬似濃淡画像の画素値は“0”すなわち“黒”である。1行2列目（1, 2）の濃淡画素値は43であり、マスク画素値は14であるから、擬似濃淡画像の画素値は“1”すなわち“白”である。1行3列目（1, 3）の濃淡画素値は

48であり、マスク画素値は53であるから、擬似濃淡画像の画素値は“0”すなわち“黒”である。以下同様である。

【0022】参考として、ハーフトーンマスク処理の一例を図7に示す。図7（A）は各点比較（ディザマスク）による集中型、図7（B）は分散型、図7（C）は誤差拡散（ED）、図7（D）はブルーノイズマスク（BNM）による擬似濃淡画像である。

【0023】以上、濃淡画像に対してハーフトーンマスクを適用し、擬似濃淡画像を得る処理について説明を行なった。この説明は上述のように一般的なものであるから、本発明のハーフトーンマスクだけでなく、他のハーフトーンマスクにおける処理にも適用することができる。

【0024】次に、本発明のハーフトーンマスクについて生成の過程を説明する。ハーフトーンマスクは、原画像（濃淡画像）の画素値を表現するビット数よりも小さいビット数で表現される画素値を有する画像（擬似濃淡画像）をその原画像から抽出するとき使用するマスクである。本発明におけるハーフトーンマスクの生成過程をフロー図として図1に示す。まず、図1のステップS1において、乱数を発生する（乱数発生過程）。たとえば、C言語の標準関数rand（）によって発生させた整数値int（Integer）を浮動小数値float（floating point）に変換した乱数とする。この場合の、乱数は白色雑音となっているが、本発明は、これに限定されない。平坦でない周波数特性（頻度分布）の雑音であってもよい。

【0025】次に、ステップS2において、その発生した乱数をマスクの基本単位であるマスクブロックを構成する各々の画素に対応させてメモリに記憶する（マスクメモリ記憶過程）。たとえば、マスクブロックはサイズが256（行）×256（列）＝65536画素の画素f（m, n）から成るものとする。この画素f（m, n）に、上述のステップS1において発生した乱数を書き込む。

【0026】次に、ステップS3において、画像（擬似濃淡画像）における所定のドット密度、所定のスクリーン線数を設定する（ドット密度・線数設定過程）。たとえば、ドット密度を240DPI（dot per inch）、スクリーン線数を300LPI（line per inch）とする。これらの値は、画像表現において好ましい値として任意の値をオペレータがシステムに入力するか、他の条件や設計値に基づいて演算によって設定することができる。ドット密度は画素の寸法を与え、スクリーン線数はドットに同期性を与えるためのものである。

【0027】この一例においては、正規化周波数は3.00/(2400/2)＝0.0625（line/dot）となる。正規化周波数の上限は理論的に0.5（line/dot）であり、このときドット密度とスクリーン線数が同一

となる。画像の再現品質においては、上限 0.5 (line/dot) よりも相応に小さな正規化周波数のところに過正値が存在する。したがって、ドット密度、スクリーン線数をそのように設定することが好ましい。

【0026】次に、ステップS4において、マスクブロックに対してそのドット密度、スクリーン線数に相当する通過帯域の空間フィルタリングを行う(空間フィルタリング過程)。上述の一例においては、正規化周波数が 0.0525 (line/dot) であるから、中心周波数が 0.0525 (line/dot) となるバンドパスフィルタによって、フィルタリングを行なう。

【0029】フィルタリングは、画素値が $f(m, n)$ のマスクブロックに対して DFT (discrete Fourier transform) または FFT (fast Fourier transform) により周波数領域に変換し $F(u, v)$ を得る。このとき、画素値の $f(m, n)$ に書き込まれた乱数は白色雑音であるため、 $F(u, v)$ は周波数領域においてほぼ一様のスペクトル強度となっている。

【0030】この $F(u, v)$ に対して帯域の通過帯域を有するバンドパスフィルタ $R(u, v)$ を乗算する。すなわち、下記の数1に示す演算を行なう。

【数1】

$F * (u, v) = F(u, v) \times R(u, v)$
バンドパスフィルタ $R(u, v)$ の周波数特性の一例を図2に示す。図2においては、通過帯域が黒の連続的な(真円の)環で示されている。

【0031】この演算で得られた $F * (u, v)$ に対して、逆DFT (逆FFT) を行い $f * (m, n)$ を得る。すなわち、画素値が $f * (m, n)$ のフィルタリングを行なったマスクブロックが得られる。

【0032】なお、 $R(u, v)$ の逆DFT (逆FFT) を行って得た $r(m, n)$ を用いて、循環たたみこみを行なって $f * (m, n)$ を求めてもよい。すなわち、下記の数2に示す演算を行なって $f * (m, n)$ を求めてもよい。

【数2】

$f * (m, n) = f(m, n) * r(m, n)$
ただし、記号 "*" は循環たたみこみを意味する。

【0033】次に、ステップS5において、その空間フィルタリングを行なったマスクブロックを構成する各々の画素の画素値をその絶対値に置き換える(絶対値化過程)。

【0034】次に、ステップS6において、その絶対値化を行なったマスクブロックについて画素値に対する画素数の累積値として累積分布を演算する(累積分布演算過程)。たとえば、画素値 $f * (m, n)$ に対してソート処理を行なって、値の小さい方から大きい方へ順番付けを行なう。

【0035】次に、ステップS7において、そのマスクブロックの累積分布に基づいて、原画像の画素値を表現

するビット数の階調範囲の階調に、マスクブロックの画素値を置き換える(階調階級置換過程)。たとえば、ビット数が9ビットであれば、255階調が等頻度となるように、量子化のための階調を演算する。そして、その階調に基づいて $f * (m, n)$ を量子化処理 $Q(\cdot)$ し、0~254の画素値 $g(m, n)$ に変換する。すなわち、下記の数3に示す演算を行なう。

【数3】 $g(m, n) = Q(f * (m, n))$

【0036】このとき、マスクブロックの累積分布における値の小さい方から量子化のための小さい方の階調を置き換えると、ポジティブとしてマスキング処理するためのマスクブロックが得られる。また、マスクブロックの累積分布における値の大きい方から量子化のための小さい方の階調を置き換えると、ネガティブとしてマスキング処理するためのマスクブロックが得られる。

【0037】この数3に示す画素値 $g(m, n)$ はマスクブロックの画素値である。また、ハーフトーンマスクはマスクブロックを所定の画像サイズとなるように階級配列したものである。したがって、以上のステップS1~S7の過程によりハーフトーンマスクが生成されたことになる。ハーフトーンマスクの(マスクブロックの)画素値 $g(m, n)$ は、ハードディスク等の2次記憶装置に保存しておく。なお、このハーフトーンマスクは、前述の数1、数2に示す空間フィルタリングを行なった場合には、マスクブロックの周周で縦横が繰り返し、かつ絵柄が連続するエンドレス模様となる。

【0038】次に、上述のようにして生成したハーフトーンマスクを用いたマスキング処理、すなわちハーフトーン処理について一例を説明する。図3はポジティブとしてマスキング処理して得られるハーフトーン画像である。図3(A)、(B)、(C)は、画素値が128/256の一種な画像を処理した場合のハーフトーン画像の一例を示した図であり、それぞれ、(A)は50LPI、(B)は100LPI、(C)は150LPIの画像をハーフトーン処理して得られるハーフトーン画像である。

【0039】また、図3(D)、(E)、(F)は、階級数が分りやすいように、最大周波数の先頭から最小周波数の末尾の間で階級が漸次変化するグラデーション画像をマスキング処理して得られるハーフトーン画像の一例を示した図であり、それぞれ、(D)は50LPI、(E)は100LPI、(F)は150LPIの画像をハーフトーン処理して得られるハーフトーン画像である。

【0040】一方、図4はネガティブとしてマスキング処理して得られるハーフトーン画像である。図4(A)、(B)、(C)は、画素値が128/256の一種な画像を処理した場合のハーフトーン画像の一例を示した図であり、それぞれ、(A)は50LPI、(B)は100LPI、(C)は150LPIの画像を

ハーフトーン処理して得られるハーフトーン画像である。

【0041】また、図4(D)、(E)、(F)は、特徴が分かりやすいように、最大濃度の先頭から最小濃度の後尾の間で濃度が漸次変化するグラデーション画像をマスキング処理して得られるハーフトーン画像の一例を示した図であり、それぞれ、(D)は50LPI、(E)は100LPI、(F)は150LPIの画像をハーフトーン処理して得られるハーフトーン画像である。

【0042】図3、図4に示すように、いずれにおいても画素にはマスクサイズで周期的であるが、機械的にはセル単位の周期性は発生しない。また、ドットがある程度集中する(クラスタードット)になっており、印刷機におけるインキの転移性が良好なものになっている。

【0043】また、図3に示すように、ポジ型は網点(画素部)が分離しており粒感が濃度とともに大きくなる性質を持っている。そのため、シャドウ部がつぶれやすい(ドットゲインが高い)傾向となっている。その一方で、ライトから中間までは素直な濃度特性を示す。そのため、濃部における再現特性を重視する場合に適している。

【0044】また、図4に示すように、ネガ型は網点(画素部)が凝結しておりライトが飛んだりつぶれやすい(ドットゲインが高い)傾向となっている。その一方で、中間からシャドウまでは素直な濃度特性を示す。そのため、濃部における再現特性を重視する場合に適している。

【0045】以上、ハーフトーンマスクの生成方法、等について実施の形態により説明したが、多色の画像の取り扱いについては説明していないので、ここで説明しておく。多色画像の場合には、各色ごとに前述のハーフトーン処理(ハーフトーンマスクを使用したマスキング処理)を行なう。このとき、多色画像の各色のハーフトーン処理に使用するハーフトーンマスクとして、乱数の乱数系列やスクリーン数値において異なるものを使用すると好適である。そうすることにより、オフセット印刷におけるコンタクト・スクリーンの角質を印刷色によって変えるのと類似した効果を得ることができる。その結果、モアレや亀甲模様(ロゼッタ・パターン)等を全くといっていいほど発生させず、インキの転移が良好で、濃度特性が変化しない高品質の多色ハーフトーン画像、多色印刷物を得ることができる。勿論、多色画像の各色のハーフトーン処理に使用するハーフトーンマスクがすべて同一のものであってもよい。

【0046】

【発明の効果】以上のとおりであるから、本発明の請求項1に係るハーフトーンマスク生成方法によれば、従来のAMスクリーンに近いドットが集中した形状でありながら非周期的であり、非周期的でありながらドットの連結性が高いハーフトーン画像を得ることができる。したがって、モアレや亀甲模様(ロゼッタ・パターン)等を発生させず、インキの転移が良好で、濃度特性が変化しない。また本発明の請求項2に係るハーフトーンマスク生成方法によれば、広い範囲において均等な隔距再現性を得ることができる。また本発明の請求項3に係るハーフトーンマスク生成方法によれば、傾斜たみこみの空間フィルタリングによってエンドレス模様のハーフトーンマスクを得ることができる。また本発明の請求項4に係るハーフトーンマスク生成方法によれば、DFT等の周波数空間上の空間フィルタリングによってエンドレス模様のハーフトーンマスクを得ることができる。また本発明の請求項5に係るハーフトーン画像または印刷物によれば、インキの転移が良好で、濃度特性が変化しない。また本発明の請求項6に係るハーフトーン画像または印刷物によれば、モアレや亀甲模様(ロゼッタ・パターン)等を発生させず、インキの転移が良好で、濃度特性が変化しない。また本発明の請求項7に係るハーフトーン画像または印刷物によれば、モアレや亀甲模様(ロゼッタ・パターン)等を全くといっていいほど発生させず、インキの転移が良好で、濃度特性が変化しない。また請求項8に係るハーフトーン画像または印刷物によれば、モアレや亀甲模様(ロゼッタ・パターン)等を発生させず、インキの転移が良好で、濃度特性が変化しない。

【図1】本発明におけるハーフトーンマスクの生成過程を段階的に説明する図である。

【図2】バンドパスフィルタR(u, v)の周波数特性の一例を示す図である。

【図3】ポジティブとしてマスキング処理して得られるハーフトーン画像の一例を示す図である。

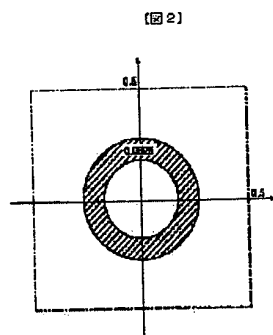
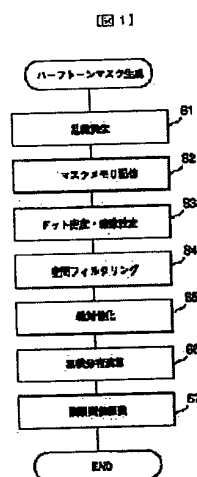
【図4】ネガティブとしてマスキング処理して得られるハーフトーン画像の一例を示す図である。

【図5】4×4画素(4行4列画素)で最大1.5倍調を表現するマスクのパターンの一例を示す図である。

【図6】マスキング処理過程を示す概略ブロック図である。

【図7】マスキング処理における剰余演算の一例を示す説明図である。

【図8】ハーフトーンマスク処理により得られる画像の一例を示す図である。



[例 5]

(A) 漢字盤 (箇中)

12	4	5	13
11	9	1	5
7	3	2	9
15	10	6	14

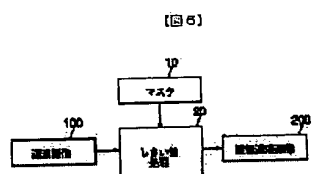
(B) Roper 盤 (分組)

5	9	6	10
13	1	14	8
7	11	4	3
15	3	12	0

35	43	45	75
34	69	88	48
78	21	54	77
55	15	29	50

30	14	23	28
31	48	29	37
31	33	39	44
35	17	45	15

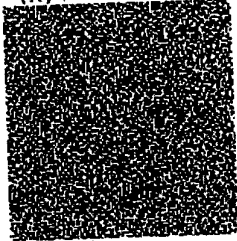
A 4x4 grid with a checkerboard pattern. The squares are shaded in a repeating 2x2 pattern: the top-left and bottom-right squares of each 2x2 sub-grid are shaded with diagonal lines, while the top-right and bottom-left squares are unshaded.



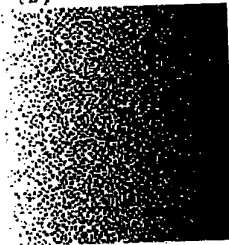
[첨부그림 8]

[3]

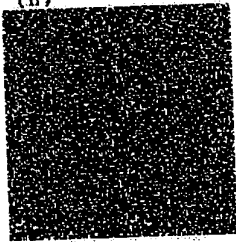
(A)



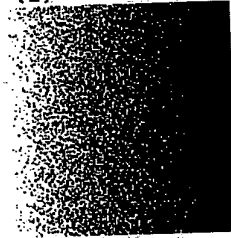
(D)



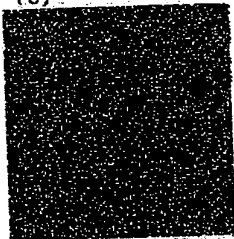
(B)



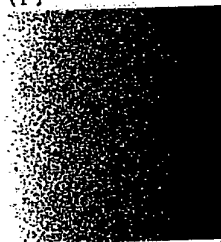
(E)



(C)



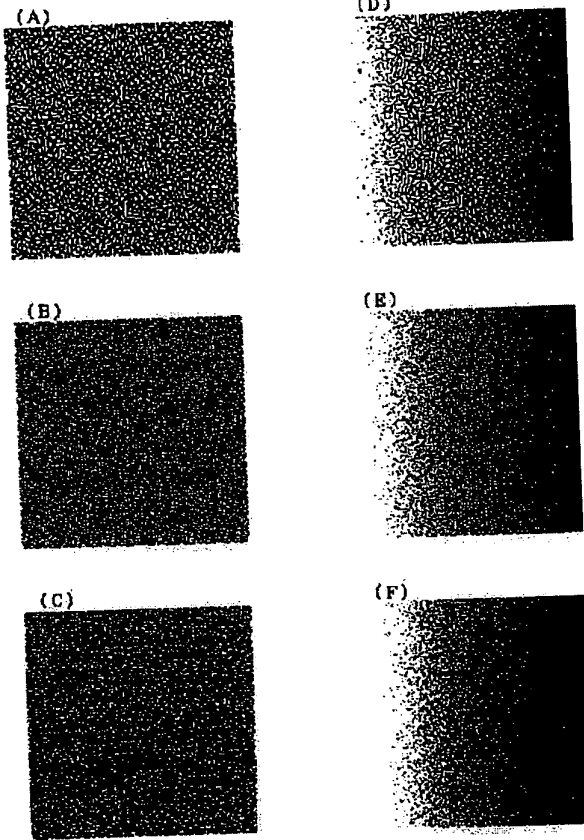
(F)



BEST AVAILABLE COPY

[첨부그림 9]

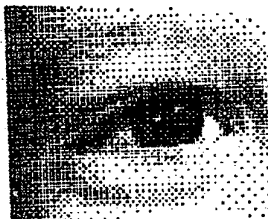
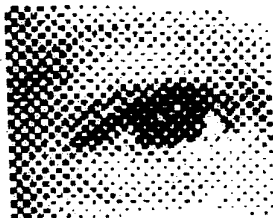
[圖 4]



BEST AVAILABLE COPY

(B)

(A)

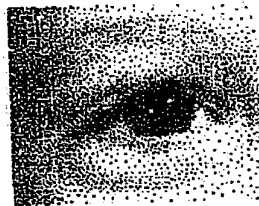


稠密의集中網點

疎朗의分散網點

(C)

(D)



混雜散佈法

ブルーノイズマスク法

ワーム

BEST AVAILABLE COPY

[첨부그림 11]

フロントページの続き

Fターム(参考) SB057 CA02 CA08 CA12 CA16 CB02
CE07 CB12 CB16 CC01 CE06
CE13 CH08
SC077 LL03 LL19 NX10 PP01 PP20
PF49 PP49 PQ08 PQ19 PQ22
RR16
SC079 LA02 LA10 LA14 LC11 MA01
NA02 NA05

BEST AVAILABLE COPY